

Résumé

Parmi les quelques centaines de cultivars de caféier Arabica introduits ou repérés au Cameroun, puis mis en collections et en essais, la variété Java a été sélectionnée pour être diffusée dans toutes les zones de culture du pays. Les caractéristiques de la variété Java sont décrites : aspect végétatif, comportement vis-à-vis de la rouille orangée, de l'anthracnose des baies et de la sécheresse, productivité, de même que les caractéristiques des fèves.

Abstract

Of all the few hundred Arabica coffee cultivars introduced or identified in Cameroon, then entered in collections or tested in trials, the Java variety has been selected for distribution throughout the coffee growing zones of the country. The characteristics of the Java variety are described: vegetative appearance, performance with regard to leaf rust, coffee berry disease and drought, yields and bean characteristics.

Resumen

Entre mas de quinientos cultivares de cafeto Arábica introducidos o localizados en Camerún, y luego colocados en colección y en ensayos, la variedad Java fue seleccionada para ser difundida en todas las zonas de cultivo del país. Se describen las características de la variedad Java: aspecto vegetativo, comportamiento frente a la roya anaranjada, a la antracnosis de las cerezas y a la sequía, productividad, así como las características de los granos de café.

Se puede encargar a la revista una traducción en español de este artículo.

La variété Java : un caféier Arabica sélectionné au Cameroun

Bouharmont P.

CIRAD-CP, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

Le caféier Arabica fut introduit au Cameroun en 1913, à Fouban. A partir de 1930, les plantations commencèrent à se développer. Une dizaine de milliers de tonnes de café furent produites en 1960. La production atteignait 26 000 tonnes en 1970 ; pendant la décennie qui suivit elle varia entre 20 et 30 000 tonnes. A cause de la chute des cours, cette production diminue depuis quelques années.

La surface plantée couvre actuellement environ 150 000 hectares, dont 1,5 % sont des plantations industrielles. Le rendement moyen à l'hectare est de l'ordre de 150 kg de café marchand.

A partir de 1964, l'Institut de Recherches sur le Café et le Cacao (IRCC) puis l'Institut de Recherches Agronomiques (IRA) du Cameroun, ont repéré divers types de caféiers Arabica dans les plantations du Cameroun, et introduit de nombreux cultivars. Ce matériel végétal a été planté en collection à la station de Fumbot en zone de basse altitude (1 000 m) dans le département du Noun, et à la station de Santa en zone de haute altitude (1 800 m) dans le département de la Mezam. Cinq cent quinze génotypes figurent en collection ; cent trente-cinq d'entre eux sont repris dans des essais comparatifs à Fumbot et cent vingt et un à Santa. Pendant de nombreuses années, les variétés ont été observées et étudiées ; les résultats recueillis dans les essais comparatifs ont fait l'objet d'une analyse statistique des données.

Les informations sur les caractéristiques de ces variétés portent principalement sur la productivité, la résistance à la rouille orangée (*Hemileia vastatrix* B.

et Br.) et à l'anthracnose des baies (*Colletotrichum coffeanum* Noack), la résistance à la sécheresse, la vigueur végétative des arbres et leur aptitude au recépage, les caractéristiques granulométriques du café et sa teneur en caféine.

L'étude des données recueillies dans les collections et dans les essais ont conduit à la sélection de la variété Java.

Les essais comparatifs de variétés sont établis suivant un dispositif en blocs randomisés. La plupart d'entre eux comportent cinq répétitions, les parcelles contenant dix caféiers plantés en une seule ligne. L'écartement adopté est de 3 m entre les lignes et de 2 m sur la ligne. Les caféiers sont exposés au plein ensoleillement et taillés en tiges multiples (quatre tiges en croissance libre) ; ils sont recépés tous les six ou sept ans. Les arbres reçoivent une fumure appropriée, qui diffère selon les stations. Aucun traitement fongicide n'est appliqué.

Les caféiers mis en essais sont en réalité des descendances ; ils ont été reproduits par graines, les variétés étant supposées suffisamment homozygotes pour la plupart des caractères intéressant la culture. Le matériel sélectionné doit d'ailleurs être distribué aux utilisateurs sous forme de semences.

Caractéristiques de la variété sélectionnée Java

Origine

Le Java a été introduit au Cameroun dans les années 1950 par un exploitant agricole, par l'intermédiaire de la société Vilmorin. Celle-ci l'avait obtenu de Portères,

à Java, dans une population importée directement d'Éthiopie. Ces caféiers ont été plantés dans quelques exploitations couvrant, au total, quelques centaines d'hectares, situés presque uniquement dans le département du Noun. C'est dans cette région que la variété Java a été repérée, en même temps que d'autres cultivars, pour être mise en collection et en essais.

Aspect végétatif

Le Java est un caféier vigoureux. Ses feuilles sont larges, de couleur bronzée dans le jeune âge et vert foncé à l'âge adulte. Parmi toutes les variétés mises en essai, c'est l'une de celles où le bois fructifère se renouvelle le mieux et où les carences en oligo-éléments se manifestent le moins lorsque les conditions sont peu favorables (Santa). C'est également une des variétés qui se régénèrent le mieux par recépage, les tiges de remplacement ayant une bonne croissance.

Sensibilité à la rouille orangée (*Hemileia vastatrix* B. et Br.).

A moins de 1 300 m d'altitude, les caféiers sont assez gravement affectés par la rouille orangée. Les plantations de ces régions sont en majorité localisées dans les départements du Noun (la quasi-totalité des 17 800 ha), de la Mifi (4 700 ha), des Bamboutos (3 600 ha), de la Mezam (4 700 ha).

Dans ces régions de basse altitude, les attaques de rouille n'ont un caractère de réelle gravité qu'au cours des années de forte production. Alors que la variété locale, de type Jamaïque, peut être qualifiée de très sensible à cette maladie, le Java se range dans le groupe des variétés qui présentent un certain niveau de tolérance au champ ; bien qu'un nombre assez important de ses feuilles puissent être attaquées, surtout sur les caféiers qui portent une forte production, les arbres sont relativement peu défoliés, leur vigueur leur permettant de reconstituer régulièrement de nouvelles feuilles.

Des études scientifiques sur cette maladie ont été réalisées par Tarjot et Lotodé au Cameroun.

Sensibilité à l'anthracnose des baies (*Colletotrichum coffeanum* Noack.).

Seules les régions de haute altitude sont affectées gravement par cette maladie qui peut, suivant les années, provoquer la perte de 20 à 80 % des fruits dans les

plantations de caféiers "locaux". Les caféières situées à plus de 1 500 m d'altitude sont les plus fortement attaquées, mais celles qui sont situées dans les zones de 1 400 à 1 500 m peuvent également être atteintes. Environ 68 000 ha de caféiers (45,5 % de la caféière camerounaise) sont situés dans la zone à haut risque ; 31 000 ha (20,9 % de la caféière camerounaise) se trouvent dans des zones moins affectées. Au total, au cours des années les plus défavorables, environ 100 000 ha (66 % des caféières) devraient donc être traités contre cette maladie.

Province du Nord-Ouest : dans les cinq départements où l'on cultive le caféier Arabica, la plus grande partie de la superficie caféière est située dans les zones atteintes par l'anthracnose des baies :

- le Bui (16 600 ha au-dessus de 1 500 m d'altitude et 400 ha entre 1 400 et 1 500 m) : région de Kumbo-Jakiri le long de la branche Est de la Ring Road,
- le Donga-Mantung (2 300 ha et 400 ha) : région de Nkambe dans le secteur Nord de la Ring Road,
- le Metchum (5 000 ha et 1 600 ha) : près de Njinikom au centre de la boucle que forme la Ring Road,
- la Mezam (6 300 ha et 1 500 ha), surtout dans la région de Santa,
- le Momo (1 500 ha au-dessus de 1 500 m d'altitude).

Province de l'Ouest : quatre des six départements ont une grande partie de leur superficie caféière située dans les zones les plus atteintes :

- les Bamboutos (9 000 ha et 4 000 ha), surtout dans les régions de Babadjou et de Bangang,
- la Ménoua (9 200 ha et 13 400 ha), surtout dans les régions voisines de Dschang,
- la Mifi (16 000 ha et 5 500 ha, c'est-à-dire 51 % et 18 % des superficies en exploitation) ; le district de Bafoussam est peu concerné par l'anthracnose, car il s'étend surtout dans la direction de la zone de basse altitude du Noun ; pour l'ensemble des autres districts de ce département, 75 % des caféières sont situées à plus de 1 500 m d'altitude et 19 % se trouvent entre 1 400 et 1 500 m,
- le Ndé ; dans ce département, 50 % des plantations sont situées entre 1 400 m et 1 500 m d'altitude et 15 % seulement au-dessus de 1 500 m.

En zone de basse altitude, les caféiers sont pratiquement toujours in-

demnes d'anthracnose. Néanmoins, certaines variétés des collections, particulièrement sensibles, peuvent en être affectées, parfois même sévèrement (Caturra, Catuai, Catimor, Bourbon Salvadoreno, Blue Mountain Kenya, quelques origines éthiopiennes, etc.).

L'anthracnose des baies se manifeste par deux types de lésions (Van der Graaff, 1981 ; Van der Vossen *et al.*, 1980) :

- la forme active est une pourriture humide à évolution rapide,
- la forme "scab" se présente en taches nécrotiques déprimées, d'apparence sèche, dont l'évolution est lente et souvent bloquée.

Lors des observations effectuées dans les collections et les essais, l'attention s'est surtout portée sur la forme active du *Colletotrichum* ; celle-ci est en effet beaucoup plus nuisible au fruit que la forme "scab" qui semble traduire une défense du fruit contre le champignon et correspondre à un type de résistance. La forme active est responsable du pourrissement des baies. Lorsque l'attaque se produit à un stade relativement jeune de leur développement, elle détruit les fèves et entraîne la chute de la plupart des fruits. Lorsqu'elle apparaît tardivement et se développe sur les baies en cours de maturation, seule la pulpe est atteinte, les grains de café restent sains et peuvent être récupérés ; le dépulpage des fruits est cependant rendu malaisé et on doit souvent les traiter par voie sèche, ce qui fournit un produit de moins bonne qualité.

Des traitements phytosanitaires sont organisés dans les zones infestées. Plusieurs produits fongicides se sont montrés partiellement efficaces, notamment ceux à base de captafol (Muller, 1980) mais dont l'utilisation n'est plus autorisée, de cuivre et de chlorotalonil. Les traitements doivent être réalisés avec beaucoup de soin, effectués à des dates précises en évitant tout retard, et répétés cinq à sept fois. Ils sont donc très coûteux et leur efficacité varie suivant les plantations et les conditions ambiantes. Cet important problème ne pourra à l'avenir être résolu que par la sélection de variétés résistantes et le remplacement progressif des caféiers locaux par du matériel végétal montrant une bonne résistance et une haute productivité.

La variété Java possède un niveau de résistance élevé à l'anthracnose des baies ; rares sont les arbres sérieusement affectés par la maladie. Dans la

collection de Santa (1 800 m), en période favorable à l'antracnose, 4 % des fruits sont atteints par la forme active du champignon sur la variété Java et 41 % sur les caféiers locaux. Dans plusieurs essais comparatifs variétaux, ces pourcentages sont respectivement de 5 % et 29 % (photos 1, 2 et 3).



Photo 1. Branches fructifères de Java à Santa (1 800 m) : pas d'antracnose des baies.
Java fruiting branches at Santa (1,800 m): no coffee berry disease.



Photo 2. Branches fructifères de Java à Santa (1 800m) : pas d'antracnose des baies.
Java fruiting branches at Santa (1,800 m): no coffee berry disease.

Sensibilité à la sécheresse

A la station de Foubot, les conditions sont particulièrement favorables à l'observation de la résistance des caféiers à la sécheresse. La saison sèche y est en effet habituellement sévère, et la perméabilité du sol développé sur cendres volcaniques, en accentue encore les effets. Des observations visuelles ont été effectuées dans quelques essais comparatifs variétaux. Elles montrent que la variété Java et la variété locale résistent

relativement bien. Les variétés d'origine éthiopienne sont les plus sensibles à cet aléa climatique.

Caractéristiques de la fève

La plupart des caractéristiques du café produit par les deux variétés sont très voisines (tableau 1). Elles se distinguent cependant très nettement par la forme des grains : les fèves de café Java sont allongées ($L/l = 1,58$) ; elles sont parmi les plus allongées au sein de l'ensemble des culti-



Photo 3. Branches fructifères de Caturra à Santa (1 800 m) : fruits disparus ou atteints par l'antracnose des baies.
Caturra fruiting branches at Santa (1,800 m): missing fruits or fruits affected by coffee berry disease



Photo 4. Branches et fruits; à gauche : Java, à droite : Jm local.
Branches and fruits; left : Java, right: local Jm.

Tableau 1. Quelques caractéristiques du café produit par les variétés Java et Jamaïque au cours de trois années d'observations.
Some characteristics of the coffee produced by the Java and Jamaica varieties over three years' observations.

| variétés Variety | cf/cm cf/cc | poids 100 fèves (U=10%) Weight of 100 beans | % grains caracolis % peaberries content | teneur en caféine caffeine content | dimension des grains (mm) bean dimensions (mm) | | | | | grades A+B grades |
|---------------------|----------------|--|--|---|--|--------|---------|------------|-------------|-------------------------|
| | | | | | L L | I W | e th | L/I L/W | I/e W/Th | |
| Java | | | | | | | | | | |
| Java | 5.59 | 18.43 | 29 | 1.18 | 10.90 | 6.91 | 4.24 | 1.58 | 1.63 | 53% |
| Jamaïque | | | | | | | | | | |
| Jamaïque | 5.94 | 18.13 | 29 | 1.23 | 10.37 | 7.01 | 4.29 | 1.47 | 1.63 | 55 % |

cf/cm = poids café cerises/poids café marchand — cf/cc = weight of cherry coffee/weight of commercial coffee

Tableau 2. Productions des variétés Java (Ja1) et Jamaïque (Jm1, variété locale) et productions moyennes de l'ensemble des variétés des essais, en kg de café marchand/ha/an, dans les essais comparatifs de la station de Foubot (altitude 1 000 m).
Yields of Java (Ja1) and Jamaica (Jm1, local variety) and mean yields for all the varieties in the trials, in kg of commercial coffee/ha/year, in comparative trials at the Foubot station (altitude 1,000 m).

| N° des essais Trial n° | Ja1 Ja1 | Ja1 % de Jm1 Ja1 % of Jm1 | Jm1 Jm1 | moyenne de l'essai Trial mean | nbre var. de l'essai Nbre of varieties in trial | nbre années récolte Nbre of harvesting years |
|---------------------------|------------|------------------------------|------------|----------------------------------|--|---|
| 1 | 2121 | 586 | 362 | 780 | 30 | 4 |
| 2 | 950 | - | - | 529 | 23 | 14 |
| 3 | 1025 | 132 | 779 | 582 | 24 | 10 |
| 4 | 1038 | 132 | 784 | 574 | 14 | 10 |
| 5 | 947 | 143 | 664 | 439 | 31 | 7 |
| 6 | 839 | - | - | 461 | 29 | 5 |
| 7 | 874 | - | - | 459 | 10 | 5 |
| moyenne Mean | 1113 | - | 647 | 546 | | |
| collection Collection | 1066 | 136 | 786 | | 300 | 8 |

vars de la collection ; les fèves des caféiers locaux sont plus arrondies (L/I = 1,47) (photo 4).

Production du caféier Java

Essais variétaux de Foubot (tableau 2)

Dans les cinq premiers essais, le Java se situe en tête du classement des variétés. Deux seulement des soixante-dix-sept cultivars qui y sont comparés ne lui sont pas toujours statistiquement inférieurs : Kf6 (Kaffa) et Et19 (Ethiopie), le dernier avec cependant 14 % de production en moins. Ces deux cultivars sont par ailleurs plus sensibles que le Java à la

rouille orangée et surtout beaucoup plus affectés par l'anthracnose des baies ; ils sont aussi moins vigoureux et se régénèrent moins bien, lorsqu'ils sont cultivés sur des sols pauvres.

Dans le premier essai, le Java a une production particulièrement élevée et le cultivar local Jamaïque une production particulièrement faible (17 % de Ja1). Dans les troisième, quatrième et cinquième essais, le Java a un rendement de 35 % supérieur à celui du Jamaïque.

Le Java est situé en seconde position derrière Kf2 (Kaffa) dans le classement du sixième essai et en première position devant Et41 (Ethiopie) dans le septième. En ce qui concerne les rendements, Kf2 et Et41 sont statistiquement équivalents à Ja1. Dans la collection, ils ont produit

respectivement 32 % et 4 % de moins que le Java. Par ailleurs, Kf2 est plus sensible à la rouille orangée et à l'anthracnose des baies que Ja1, tandis que Et41 est plus résistant à la rouille mais un peu plus sensible à l'anthracnose et à la sécheresse.

De l'ensemble des essais, il ressort donc que le Java, de toute évidence, constitue la variété la plus intéressante pour la zone de culture de basse altitude. Elle a été choisie comme variété sélectionnée. Le comportement de la variété Et41 mérite aussi d'être observé attentivement dans cette région.

Essais variétaux de Santa

Ils sont situés sur un sol fortement désaturé, très peu fertile. Dans chacun des

Tableau 3. Production des caféiers Java (Ja1) et des caféiers locaux (Jm1, Da) et production moyenne de l'ensemble des variétés des essais, en kg de café marchand/ha/an, dans les essais comparatifs de la station de Santa.
Yields of Java coffee trees (Ja1) and local coffee trees (Jm1, Da) and the mean yields for all the varieties in the trials, in kg of commercial coffee/ha/year, in the comparative trials at the Santa station.

| N° des essais Trial n° | Ja1 Ja1 | Ja1 % de Jm1 Ja1 % of Jm1 | Jm1 Jm1 | Da Da | moyenne de l'essai Trial mean | nbre var. de l'essai Nbre of varieties in trial | nbre années récolte Nbre of harvesting years |
|---------------------------|------------|------------------------------|------------|----------|----------------------------------|--|---|
| 1 | 1112 | 229 | 486 | - | 449 | 23 | 14 |
| 2 | 1149 | 178 | 645 | 335 | 547 | 33 | 14 |
| 3 | 850 | 174 | 488 | 277 | 302 | 37 | 6 |
| 4 | 1052 | - | - | - | 313 | 26 | 8 |
| 5 | 989 | - | - | - | 319 | 23 | 8 |
| moyenne Mean | 1030 | | 540 | 306 | 386 | | |

Tableau 4. Production des caféiers Java, en kg de café marchand/ha/an, dans divers essais agronomiques.

Yields of Java coffee trees, in kg of commercial coffee/ha/year, in various agronomy trials.

| essais <i>Trial</i> | localisation <i>Site</i> | kg marchand/ha/an <i>Kg of commercial coffee/ha/year</i> | nbre récoltes <i>Nbre of harvest</i> |
|---|-----------------------------|---|---|
| département du Noun (1000 à 1100 m) — Noun department (1000 to 1100 m) | | | |
| taille de formation <i>Preliminary pruning</i> | SAN Ngouendam | 1276 | 6 |
| densité d'ombrage <i>Shading density</i> | SAN Ngouendam | 1381 | 6 |
| écartements <i>Spacing</i> | SAN Ngouendam | 1496 | 6 |
| plantes couverture <i>Cover crops</i> | COC Foubot | 1263 | 4 |
| doses d'azote <i>Nitrogen applications</i> | IRA Foubot | 1569 | 8 |
| engrais N.P.K. <i>N.P.K. fertilizers</i> | IRA Foubot | 1356 | 8 |
| moyenne <i>Mean</i> | | 1390 | |
| département de la Mézam (1800 m) — Mezam department (1800m) | | | |
| engrais N.P.K. <i>N.P.K. fertilizers</i> | IRA Santa | 846 | 7 |
| engrais N.K. Zn.B <i>N.K.Zn.B. fertilizers</i> | IRA Santa | 1117 | 3 |
| taille <i>Pruning</i> | IRA Santa | 1148 | 6 |
| moyenne <i>Mean</i> | | 1037 | |

cinq essais (tableau 3), le Java se situe en tête du classement ; il est toujours statistiquement supérieur à toutes les autres variétés. Il s'y montre nettement plus productif que les deux types locaux, Jm1 (Jamaïque) répandu dans le pays, et Da (Darmagnac), matériel végétal de même origine que le Jamaïque, cultivé dans une plantation industrielle de Babadjou. Des résultats enregistrés dans l'ensemble de ces cinq essais, il ressort que, en zone de haute altitude, le Java constitue, comme en zone de basse altitude, la variété la plus intéressante. A sa bonne productivité s'ajoute son caractère de forte résistance à l'anthracnose des baies ; les traitements contre cette maladie ne se justifient pas dans les plantations créées avec la variété Java, dans quelque région que ce soit, ce qui augmente évidemment leur rentabilité de façon considérable. La variété Java a été choisie comme variété sélectionnée pour les zones de haute altitude comme pour les zones de basse altitude ; elle peut être diffusée dans toutes les régions de culture du caféier Arabica au Cameroun.

Divers essais agronomiques

Un réseau d'essais agronomiques a été réalisé sur caféier Java, dans des plantations privées et dans les stations de l'IRA. Voici, à titre d'exemples, les productions enregis-

trées pour des traitements classiques (plein ensoleillement, taille en unicaulie ou en multicaulie, application d'engrais, densité de plantation comprise entre 1 600 et 2 200 caféiers/ha) (tableau 4).

Le potentiel de production du Java

A la station de Foubot, le potentiel de production du Java cultivé selon des pratiques agronomiques correctes, est de l'ordre de 1 200 à 1 500 kg de café marchand/ha/an. Bien que fertile, le sol est très perméable. La saison sèche est sévère. Lors de fréquentes années de forte sécheresse, l'effet cumulé de ces deux facteurs provoque la mort d'un certain nombre de boutons floraux ou une déficience de la floraison. L'altitude est sans doute marginale et le complexe climat (saison sèche, pluies inductrices des floraisons) - sol (perméabilité) assez défavorable.

A la station de Santa, le potentiel de production du Java cultivé selon les techniques agronomiques mises au point dans le passé, est de l'ordre de 1 t de café marchand/ha/an. Le niveau de la production est limité par la pauvreté chimique du sol. Des résultats récents d'essais de fertilisation (zinc, bore) laissent cependant entrevoir des possibilités d'amélioration des rendements.

En zone de basse altitude, des conditions de culture conduisant à une amélio-

ration des rendements doivent être recherchées :

- choix des sols moins perméables (sols volcaniques argileux peu évolués, sols faiblement ferrallitiques, sols argileux enrichis par des apports cendreaux),
- paillage,
- ombrage-paillage,...

Le premier essai variétal réalisé en zone de basse altitude était situé sur un sol argileux peu perméable (essai n°1 du tableau 2); la production du Java s'est chiffrée à 2 121 kg de café marchand par ha/an.

En zone de haute altitude, les sols sont souvent beaucoup plus fertiles que ceux de la station de Santa. Les rendements du Java devraient y être plus élevés.

En zone d'altitude moyenne, les conditions de climat sont plus favorables que celles de la station de Foubot. Les sols ont souvent une bonne capacité de rétention d'eau et leur fertilité chimique est intermédiaire entre celle des deux stations. Les rendements du Java devraient également y être plus élevés.

Au Cameroun, dans toute la zone de culture de l'Arabica, le potentiel de production des plantations de caféiers Java établies sur les sols appropriés et conduites selon des techniques culturales adéquates, doit être de l'ordre de 2 t de café marchand/ha, rendement équivalent à ceux obtenus dans de nombreux pays d'Amérique.

Conclusions

Les expérimentations menées au Cameroun, siège d'épidémies graves, rendant la culture de l'Arabica délicate dans certaines zones, ont permis d'étudier, dans ces conditions difficiles, le comportement de nombreuses variétés. Parmi celles-ci, la variété Java se distingue parce qu'elle réunit des qualités intéressantes de vigueur, de productivité, de résistance à l'anthracnose et une bonne qualité à la tasse. Cette variété est actuellement diffusée dans ce pays et en cours d'expérimentation dans d'autres régions du monde, en haute et en basse altitude. Si les résultats se confirment dans d'autres contextes, elle devrait pouvoir intéresser bon nombre de pays producteurs d'Arabica, en particulier les pays d'Amérique latine dont beaucoup de variétés actuelles ne résisteraient pas à une épidémie éventuelle d'anthracnose. En effet, les variétés américaines testées au Cameroun se sont avérées sensibles à cette maladie.

The Java variety: an Arabica coffee tree selected in Cameroon

Bouharmont P.

CIRAD-CP, BP 5035, 34000 Montpellier Cedex 1,
France

The Arabica coffee was introduced into Cameroon in 1913, at Fouban. Plantations began to develop from 1930 onwards. Around 10,000 tonnes of coffee were produced in 1960 and production reached 26,000 tonnes in 1970. Over the following decade it varied between 20 and 30,000 tonnes, but subsequently fell due to the drop in market prices. The area planted currently covers approximately 150,000 hectares, 1.5% of which are estate plantations. Mean yields per hectare are around 150 kg of commercial coffee.

From 1964 onwards, the Institut de Recherches sur le Café et le Cacao (IRCC), then the Institut de Recherches Agronomiques (IRA) du Cameroun, identified various types of coffee trees in Cameroonian plantations, and introduced numerous cultivars. This material was planted in collections at the Foubot station in a low altitude zone (1,000 m) in the Noun department, and at the Santa station in a high altitude zone (1,800 m) in the Mezam department. The collection comprised five hundred and fifteen genotypes, one hundred and thirty-five of which were used in comparative trials at Foubot and a hundred and twenty-one at Santa. The varieties were observed and studied for many years and the results obtained from the comparative trials underwent statistical analysis.

Information on the characteristics of these varieties mainly concerns yields, resistance to leaf rust (*Hemileia vastatrix* B. and Br.) and coffee berry disease (*Colletotrichum coffeanum* Noack), drought resistance, tree vegetative vigour and cutting back ability, coffee bean size characteristics and caffeine content.

A study of the data gathered in the collections and trials led to selection of the Java variety.

The variety comparative trials are set up in a randomized block design, most with five replicates and blocks containing ten coffee trees planted in a single row. The spacing adopted is 3 m between rows and 2 m along the row. The coffee trees are exposed to full sunlight and pruned into multiple stemmed trees with four stems, with free growth; they are cut back every six or seven years. The trees are given appropriate fertilization, which differs from one

station to the other. No fungicide treatments are applied.

The coffee trees planted in the trials are actually progenies, reproduced from seed, as the varieties were assumed to be sufficiently homozygous for most of the interesting characters. The selected material derived from these experiments was to be distributed to growers in seed form.

Characteristics of the selected Java variety Origin

The Java variety was introduced into Cameroon in the 1950s by a farmer via the Vilmorin company. The company had acquired it at Porteres in Java, from a population imported directly from Ethiopia. These coffee trees were planted on a few farms covering no more than a few hundred hectares, almost all of them located in the Noun department. It was in this area that the Java variety was spotted, at the same time as other cultivars, for inclusion in the collection and in trials.

Vegetative appearance

The Java is a vigorous coffee tree. It has broad leaves, bronze coloured when young and dark green when adult. Of all the varieties planted in trials, it is among those with the best renewal of fruit-bearing branches and in which the least trace element deficiencies are seen when conditions are not particularly suitable (Santa). It is also one of the varieties that regenerates best by cutting back, and the replacement stems grow well.

Susceptibility to leaf rust (*Hemileia vastatrix* B. and Br.)

At less than 1,300 m above sea level, the coffee trees are quite seriously affected by leaf rust. The plantations in such regions are mostly located in the following departments: Noun (almost all the 17,800 ha), Mifi (4,700 ha), Bamboutos (3,600 ha) and Mezam (4,700 ha).

In these low altitude areas, rust attacks are only really serious in years with high yields. Whilst the local, Jamaica type variety can be qualified as highly susceptible to this disease, the Java is among the varieties revealing a degree of tolerance in the field: although quite a large number of its leaves may be attacked, especially on trees with a heavy crop, defoliation remains relatively minor, as their vigour enables them to renew their leaves regularly.

Scientific studies of this disease have been carried out by Tarjot and Lotodé in Cameroon.

Susceptibility to berry disease (*Colletotrichum coffeanum* Noack.)

Only high altitude regions are seriously affected by this disease which, depending on the years, can cause 20 to 80% fruit losses in plantations of "local" coffee trees. Coffee trees more than 1,500m

Bibliographie / References

- MULLER R.A. (1980) Contribution à la connaissance de la phytomycocénose constituée par *Coffea arabica* L., *Colletotrichum coffeanum* Noack (sensu Hindorf), *Hemileia vastatrix* B. et Br., *Hemileia coffeicola* Maublanc et Roger. *Bulletin IFCC* (15), 176 p.
- TARJOT M., LOTODÉ R. (1979) Contribution à l'étude des rouilles orangée et farineuse du caféier au Cameroun. *Café Cacao Thé* 23 (2) : 103-118.
- VAN DER GRAAFF N. A. (1981) Selection of Arabica coffee types resistant to coffee berry disease in Ethiopia. *Mededeelingen Landbouwhogeschool* (81-11), 110 p.
- VAN DER VOSSEN H.A.M., WALYARO D.J. (1980) Breeding for resistance to coffee berry disease in *Coffea arabica* L. II. Inheritance of the resistance. *Euphytica* 29 (3) : 777-791.

above sea level are the most severely attacked, but those between 1,400 m and 1,500 m can also be affected by this disease. Around 68,000 ha of coffee trees (45.5% of all Cameroonian plantations) are in the high risk zone; 31,000 ha (20.9%) are in the least affected zones. In all, around 100,000 ha (66% of the plantations) should therefore be treated against this disease in the most unfavourable years.

Northwest province: in the five departments where Arabica coffee is cultivated, most of the area planted with coffee is in zones affected by coffee berry disease:

- Bui (16,600 ha over 1,500 m above sea level and 400 ha between 1,400 m and 1,500 m): Kumbo-Jakiri region along the eastern branch of the Ring Road,
- Donga-Mantung (2,300 ha and 400 ha): Nkambe region in the northern sector of the Ring Road,
- Metchum (5,000 ha and 1,600 ha): near Njinikom in the centre of the loop made by the Ring Road,
- Mezam (6,300 ha and 1,500 ha), especially in the Santa region,
- Momo (1,500 ha over 1,500 m above sea level).

Western province: four of the six departments have a large part of their coffee area in the most affected zones:

- Bamboutos (9,000 ha and 4,000 ha), especially in the Babadjou and Bangang regions,
- Menoua (9,200 ha and 13,400 ha), especially in the regions around Dschang,
- Mifi (16,000 ha and 5,500 ha, i.e. 51% and 18% of the cultivated area); there is little coffee

berry disease in the Bafoussam district, since it mostly extends towards the low altitude zone of Noun; for all the other districts in this department, 75% of the coffee trees are at more than 1,500 m above sea level and 19% are between 1,400 m and 1,500 m,

- Ndé: in this department, 50% of the plantations are between 1,400 m and 1,500 m above sea level and only 15% below 1,500 m.

In low altitude zones, the coffee trees are virtually always free from coffee berry disease, but some varieties in the collections that are particularly susceptible can be affected, sometimes even severely (Caturra, Catuai, Catimor, Bourbon Salvadoreno, Blue Mountain Kenya, and a few Ethiopian origins, etc.).

Coffee berry disease causes two types of lesions (Van der Graaff, 1981 and Van der Vossen, 1980):

- the active form is a rapidly developing wet rot,
- the "scab" form results in dry-looking necrotized depressions, which spread slowly, or often not at all.

The observations carried out in the collections and trials particularly concentrated on the active form of *Colletotrichum*; this form causes far more damage to fruits than the scab form, which seems to reflect a defence mechanism in the fruit against the fungus, corresponding to a type of resistance. The active form is responsible for berry rot. When an attack occurs on relatively young berries, the beans are destroyed and most of the fruits fall. When the attack occurs late and develops on ripening berries, only the pulp is affected; the coffee beans remain healthy and can be recovered, but pulping becomes difficult and often has to be carried out by the dry method, which results in a poorer quality product.

Phytosanitary treatments are carried out in infested zones. Several fungicides have proved to be partially effective, particularly captan-based products (Muller, 1980), which have now been banned, copper and chlorothalonil. Treatments have to be carried out with great care and on precise dates avoiding any delays, and repeated five to seven times. They are therefore very costly and their effectiveness varies depending on the plantations and prevailing conditions. In the future, this serious problem will only be solved by breeding resistant varieties and gradually replacing local coffee trees by planting material with good resistance and high yields.

The Java variety has high resistance to coffee berry disease and its trees are rarely seen to be affected. In the Santa collection (1,800 m), during periods propitious to coffee berry disease, 4% of the berries are affected by the active form of the fungus on the Java variety and 41% on the local coffee trees. In several variety comparative

trials, these percentages are 5% and 29% respectively (photos, 1, 2 and 3).

Susceptibility to drought

The conditions at the Foubot station are particularly suitable for observing coffee tree drought resistance. Indeed, the dry season is usually severe and the permeability of the soil, derived from volcanic ash, exacerbates the effects. Visual observations have been carried out in a few variety comparative trials, revealing that the Java variety and the local variety resist relatively well. The varieties of Ethiopian origin are the most susceptible to drought.

Bean characteristics

Most of the characteristics of the coffee produced by the two varieties are very similar (Table 1), but there is a clear difference in bean shape: the beans of the Java variety are elongated ($L/W = 1.58$) and are among the most elongated of all the cultivars in the collection; the beans of the local coffee trees are rounder ($L/W = 1.47$) (photo 4).

Yields of the Java variety

Foubot variety trials (Table 2)

In the first five trials, the Java came out top. Only two of the seventy-seven cultivars compared were not always statistically inferior: Kf6 (Kaffa) and Et19 (Ethiopia), though the latter had 14% lower yields. These two cultivars were also more susceptible than the Java to leaf rust and much more affected by coffee berry disease; they were also less vigorous and did not regenerate as well when planted on poor soils.

In the first trial, Java yields were particularly high and the local Jamaican cultivar had particularly low yields (17% of Ja1). In the third, fourth and fifth trials, Java yields were 35% higher than those of the Jamaica cultivar.

The Java came second, behind Kf2 (Kaffa) in the sixth trial and first, above Et41 (Ethiopia), in the seventh. As regards yields, Kf2 and Et41 were statistically equivalent to Ja1. In the collection, they produced 32% and 4% less than the Java respectively. Kf2 was also more susceptible than Ja1 to leaf rust and coffee berry disease, whilst Et41 was more resistant to rust but slightly more susceptible to coffee berry disease and drought.

Hence, in the trials as a whole, Java was clearly seen to be the best variety for low altitude cultivation. It was thus chosen as the selected variety. Given its performance, variety Et41 is also worth monitoring closely in this region.

Santa variety trials

These are located on highly desaturated soils with very low fertility. In each of the five trials (Table 3), Java came out top and was always statistically superior to all the other varieties. It produced far higher yields than the two local types, Jm1

(Jamaica) which is widespread throughout the country, and Da (Darmagnac), planting material of the same origin as the Jamaica, growing in an estate plantation in Babadjou.

Thus, the results recorded for these five trials as a whole reveal that the Java is the best variety for high altitude zones, just as it is for low altitude zones. In addition to its good yields, it is highly resistant to coffee berry disease; no treatment is required in plantations set up with the Java variety, in whatever region, which obviously considerably increases its profitability. The Java variety was chosen as the selected variety for both high altitude and low altitude zones and can be distributed throughout the Arabica coffee growing regions in Cameroon.

Miscellaneous agronomy trials

A network of agronomy trials was set up with the Java variety on private plantations and IRA stations. For example, the yields recorded for conventional cultivation (full sunlight, single or multiple stem pruning, fertilizer applications and a planting density of between 1,600 and 2,200 trees/ha) (Table 4) are given below.

Java yield potential

At the Foubot station, the yield potential of Java trees cultivated according to acceptable agricultural practices, is around 1,200 to 1,500 kg of commercial coffee/ha/year. Although fertile, the soil is very permeable. The dry season is severe and during the frequent drought years, the cumulative effect of these two factors kills off many flower buds or leads to reduced flowering. There is no doubt that the altitude is marginal and the climate (dry season, flowering inducing rainfall) and soil (permeability) are quite unsuitable.

At the Santa station, the yield potential of Java trees cultivated according to agricultural techniques developed in the past is around 1 t of commercial coffee/ha/year. Yields are limited by the chemical poverty of the soil. Recent results from fertilizer trials (zinc, boron) do however suggest that it would be possible to improve yields.

In low altitude zones, cultivation conditions that will give improved yields need to be sought;

- choice of less permeable soils (clayey little evolved volcanic soils, slightly ferrallitic soils, clayey soils enriched with ash applications),
- mulching,
- shading-mulching.

The first variety trial conducted in a low altitude zone was located on clay soil with low permeability (trial No. 1 in table 2); Java yields amounted to 2,121 kg of commercial coffee/ha/year.

In high altitude zones, the soils are often much more fertile than those at the Santa station, and Java yields should be higher.

In medium altitude zones, climatic conditions are more suitable than those at the Foubot station. The soils often have a good water-holding capacity and chemical fertility between that of the two stations. Java yields should also be higher in such zones.

In Cameroon, throughout the Arabica cultivation zone, the yield potential of Java coffee plantations set up on appropriate soils and cultivated using adequate cropping techniques should be around 2 t of commercial

coffee/ha, yields equivalent to those obtained in many Latin American countries.

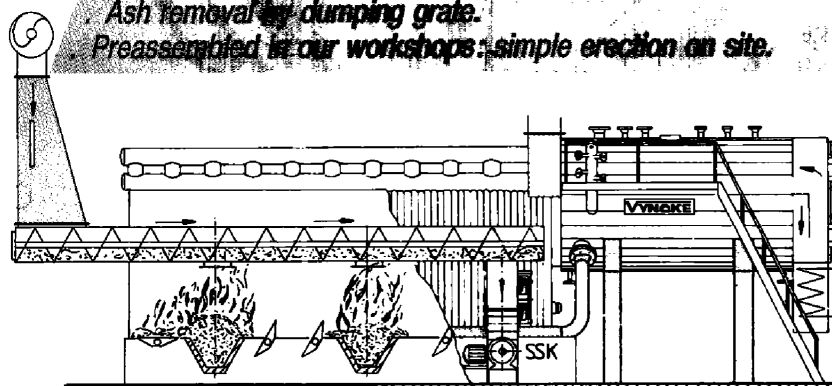
Conclusions

Experiments conducted in Cameroon, which is a site of serious epidemics that make Arabica cultivation tricky in certain zones, have been used to study the performance of numerous varieties under difficult conditions. Of these, the Java variety stands out through its combination

of good vigour, yields, resistance to coffee berry disease and good cup quality. This variety is currently distributed in this country and is being tested in other regions of the world, at high and low altitude. If the results are confirmed in other contexts, they should be of interest to many Arabica growing countries, especially in Latin America, where many current varieties could not withstand a coffee berry disease epidemic. In fact, the American varieties tested in Cameroon have proved susceptible to this disease.

VYNCKE BOILERS: SPECIALLY DESIGNED FOR PALM FRUIT WASTE

- Combined water tube-fire tube boiler: sturdy, reliable design offering easy access and maintenance.
- Underfeed stoker: stable and complete combustion.
- Ash removal by dumping grate.
- Preassembled in our workshops: simple erection on site.



capacities
0.5 - 20 tons/h

VYNCKE

vyncke nv
b-8530 harebeke - belgium
tel 32-56/71 82 31
fax 32-56/70 41 60

Over 1,000 references in solid fuel combustion.

artex